

540,654

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年7月15日 (15.07.2004)

PCT

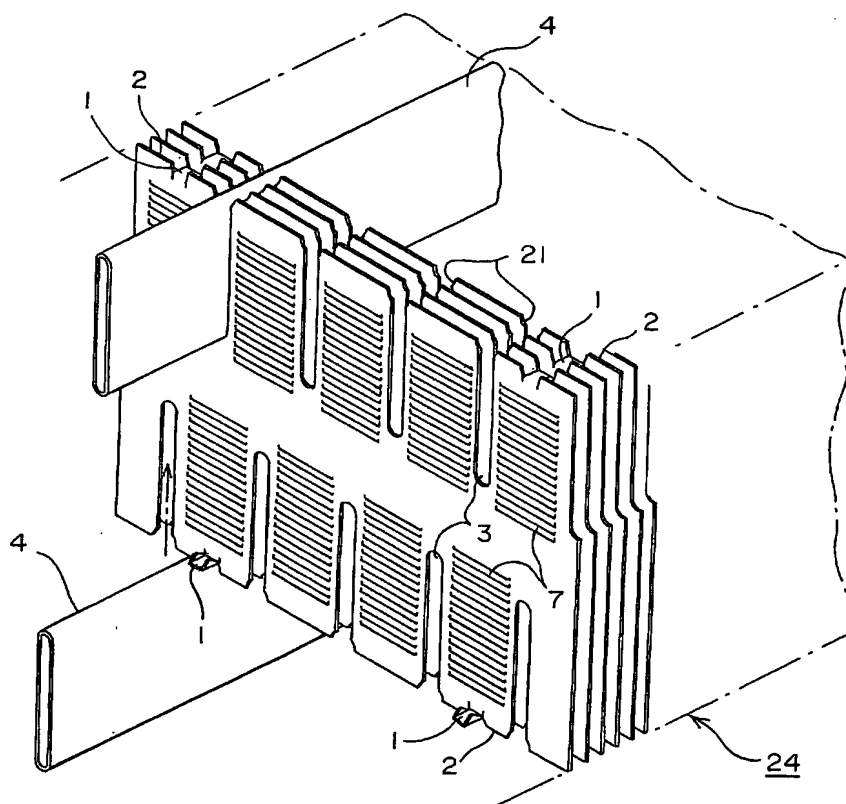
(10) 国際公開番号  
WO 2004/059234 A1

- (51) 国際特許分類: F28F 1/30  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016423  
(22) 国際出願日: 2003年12月19日 (19.12.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2002-375628  
2002年12月25日 (25.12.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ラジエーター株式会社 (TOYO RADIATOR CO., LTD.)  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉岡 淳 (YOSHIOKA, Jun) [JP/JP]; 〒527-8508 滋賀県 八日市市 五智町 2 9 7 番地 Shiga (JP). 佐々木 潔 (SASAKI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒527-8508 滋賀県 八日市市 五智町 2 9 7 番地 Shiga (JP). 佐藤 稔治 (SATO, Johji) [JP/JP]; 〒527-8508 滋賀県 八日市市 五智町 2 9 7 番地 Shiga (JP).  
(74) 代理人: 窪田 卓美 (KUBOTA, Takubi); 〒110-0003 東京都 台東区 根岸一丁目 1 番 3 5 号 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: PLATE FIN FOR HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGER CORE

(54) 発明の名称: 熱交換器用プレートフィンおよび熱交換器コア



(57) Abstract: A plate-type heat exchanger using planiform tubes, easy to produce and having high heat exchange capability. In a thin band-like metallic plate (18), cut portions (2) that are formed by cutting the plate in a width direction with small connection portions (1) left uncured are provided, a large number of the cut portions (2) are arranged in a length direction at equal intervals, and slits (3) are formed at either side of each cut portion (2) as the center. The band-like metallic plate (18) is then multiply folded at connection portions (1) to form an aggregate (24) of fin elements, so that planiform tubes (4) can be fitted to the front face side and back face side of the aggregate (24) of the fin elements.

(57) 要約: 扁平チューブを用いたプレート型熱交換器であって、その製造が容易で熱交換性能の高いものの提供するため、薄い帯状金属板18を、僅かな連結部1を残して幅方向に切断した切断部2を設け、多数の切断部2を長手方向に定間隔で配置

し、切断部2を中心としてその両側にスリット3を形成する。そして連結

[続葉有]

WO 2004/059234 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## 熱交換器用プレートフィンおよび熱交換器コア

## 技術分野

- 本発明は、偏平チューブを有するプレートフィン型熱交換器に関し、より詳しくは、
- 5 各プレートフィンのスリットに偏平チューブを圧入するタイプのものに関する。

## 背景技術

従来、偏平チューブに適用するフィンとして、自動車用ラジエータやカークーラのコンデンサに一般的に使われてきたものはコルゲートフィンである。

- このコルゲートフィンは、技術的に飽和点に達しつつあると見られ、現在より大き
- 10 く空気抵抗を下げる工夫や性能をあげる工夫、重量を軽減する工夫は限界にきている。

- また、コルゲートフィンは自動車用ラジエータやカークーラのコンデンサ、冷房用エアコンの室外機に使用可能であるが、凝縮水の排水性や暖房運転時の着霜が問題となるため、空調機の室内側熱交換器（エバポレータ）やヒートポンプの室外機、冷蔵庫・自販機のエバポレータには全く使用することができず、応用性の低いフィンだと
- 15 言わざるを得ない。

これは熱交換器に仕上げた場合、コルゲートフィンは形状的に排水性が極端に悪く、それ故、着霜とその発達が速く、除霜が難しいことによる。

- コルゲートフィンの上記欠点を払拭できるものは、偏平孔を有するプレートフィンであるが、円形断面チューブ（丸管）を用いる場合と異なり、偏平チューブを偏平孔
- 20 に挿入することは、それ自体が容易ではない。その挿入性を良くするためには、偏平

孔と偏平チューブの外周とのクリアランスを大きくとる必要があり、そのようにするとチューブとフィンの密着性が悪くなり性能低下を招く。

偏平チューブは丸管のようにその内面側から充分拡張できないので、偏平チューブを偏平孔に接合するにはろう付けをする必要があるが、挿入性を確保するためクリアランスを大きくとると、その隙間にろう材が回らず両者間の接合度が低くなり伝熱性が悪くなる。逆に、充分なろう付け性を得るためクリアランスを小さくすると、チューブの挿入性が悪くなり生産性が極端に低下する。

偏平チューブをあえて拡張した後、ろう付けすれば、クリアランスを大きくしても最終的に接合性が良くなる。しかしながら、その場合は拡張工程を必要とし、工程が冗長で生産性が悪く設備投資が過大になってしまう欠点がある。

空調用熱交換器として偏平多穴管を用いる場合があるが、この場合には拡張ができない。

細長いプレートフィンに偏平孔を設ける代わりに、U字状のスリットをプレートフィン的一端から幅方向に形成し、そのスリットに偏平チューブを圧入するいわゆるカチコミ型の熱交換器も提案されている（例えば、特許文献1 参照。）。

この方法によれば、スリットとチューブ間のクリアランスが少なくても、フィンの側方からチューブを圧入することが容易であり、この結果、チューブとフィンの密着度は高められる。

しかしながら、このようなスリットフィン付きプレート型熱交換器は、夫々のプレートフィンの単体を集合させて多数のスリットを整合させるとき、その整合性に欠点があり、取扱いが面倒であるため、これまで量産された実績はない。

細長いプレートフィンに夫々幅方向に平行な多数のスリットを形成し、そのスリット的一端縁から偏平チューブを圧入する方法は理論的には可能であるが、実際には各

プレートフィンのスリットを整合させてフィン集合体とすることが難しい。

また、チューブを嵌め込む際も、各スリットが正確に整合しないためコアの組立性が悪い欠点がある。そのため偏平チューブを用いたこの種タイプの熱交換器コアは、熱交換器コアとしての理論上の有効性が認識されながら、少なくとも本発明者の知る

5 限りでは実用化されていないのが実状である。

そこで本発明は、プレートフィンの各スリットの整合性が良く且つ、量産性に優れた熱交換器用プレートフィンおよびその熱交換器コアを提供することを課題とする。

さらには偏平チューブを二列に嵌着することができる熱交換器用プレートフィンおよびその熱交換器コアを提供することも課題とする。

## 10 発明の開示

請求項 1 に記載の本発明は、薄い帯状金属板(18)が、その全幅に比べて夫々僅かな長さの連結部(1)を残して、その幅方向に切断された多数の切断部(2)を有し、夫々の切断部(2)が長手方向に定間隔に互いに離間して配置され、

夫々の切断部(2)を中心にして、その切断部(2)を横断するスリット(3)が前記幅  
15 方向に離間して前記帯状金属板(18)に並列され、

前記帯状金属板(18)が、前記連結部(1)でつづら折りに曲折されて、連続するフィン要素の集合体(24)を構成し、

そのフィン要素の集合体(24)の表面側と、裏面側とに夫々形成された前記スリット(3)の集合部に偏平チューブ(4)が、そのスリット(3)の開口側から嵌着できるように形成された熱交換器用プレートフィンである。  
20

請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 において、

前記帯状金属板(18)の長手方向に隣接する夫々の前記スリット(3)は千鳥に配置

された熱交換器用プレートフィンである。

請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 または請求項 2 において、

前記連結部(1) は、前記スリット(3) の方向に延在し、その両側縁(5) の一方が平面くの字状に、他方が逆くの字状に夫々対向して形成され、夫々のくの字の突出部分  
5 が折り曲げられて折り曲げ部(20)を形成する熱交換器用プレートフィンである。

請求項 4 に記載の本発明は、請求項 1 ～請求項 3 のいずれかの熱交換器用プレートフィンを用い、

前記フィン要素の集合体(24)の表面側と、裏面側とに夫々形成された前記スリット(3)の集合部に、扁平チューブ(4)がそのスリット(3)の開口側から嵌着されてなる  
10 熱交換器コアである。

請求項 5 に記載の本発明は、請求項 4 において、

扁平チューブ(4)の外周と前記スリット(3)との間がろう付けされてなる熱交換器コアである。

本発明の熱交換器用プレートフィンおよび熱交換器コアは、以上の構成からなり、  
15 次の効果を有する。

本発明の熱交換器用プレートフィンは、僅かな連結部 1 を残して多数の切断部 2 が設けられ、その切断部 2 を中心としてスリット 3 が形成され、連結部 1 で帯状金属板 18 がつづら折りに曲折されて連続するフィン要素の集合体 24 が構成されたものである。そしてそのフィン要素の集合体 24 の表面側と裏面側とに夫々形成されたスリット 3 の集合体に扁平チューブ 4 がスリットの開口側から嵌着できるように構成した  
20 ものである。

従って、全てのフィン要素が連結部 1 で連続しているため、夫々のスリット 3 どうしを確実に整合させことができ、扁平チューブ 4 をそのスリット 3 に容易に挿入する

ことができる。そのため信頼性および量産性の高い熱交換器用プレートフィンとなる。

しかも、このプレートフィンはフィン要素の集合体 24 の表面側と裏面側とに夫々偏平チューブ 4 が嵌着できるものであるから、いわゆる二列チューブ型の熱交換器を構成することができ、コンパクトで熱交換性能の高いものとなり得る。

- 5      上記構成において、帯状金属板 18 の長手方向に隣接する夫々のスリット 3 を千鳥に配置することができる。このようにすることにより、フィン要素の集合体 24 の表面側の偏平チューブ 4 と裏面側の偏平チューブ 4 とを近接することができ、コンパクトで性能のよい熱交換器を提供できる。

- 10      上記構成において、連結部 1 の両側縁 5 の一方を平面くの字状に、他方を逆くの字状に形成し、そのくの字の突出部分を折り曲げて折り曲げ部 20 とすることができる。このようにすることにより、各フィン要素の間の間隔を連結部 1 によって容易に特定することができると共に、連結部 1 全体を剛性的に形成できる。

また、上記プレートフィンを用いた熱交換器コアは、その製造が容易で精度の良いものとなり得る。

## 15      図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の熱交換器コアの組立て説明図、図 2 は同熱交換器コアに用いられるフィン要素の集合体 24 の製造工程中の途中段階を示す斜視説明図、図 3 は同フィン要素の集合体 24 の製造工程の説明図、図 4 は同製造工程中のプレス金型によって形成された帯状金属板 18 の平面図、図 5 図 4 の V 部拡大図、図 6 はフィン要素の集合体 24 の連結部 1 の要部説明図、図 7 は図 5 の他の例を示す平面図、図 8 は本発明の熱交換器コアを用いた熱交換器の第 1 の実施の形態の正面図および側面図、図 9 は同第 2 の実施の形態の正面図および側面図、図 10 は同第 3 の実施の形態の正面図およ

び側面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。

図 1 は本発明の熱交換器コアの要部分解斜視図であり、図 2 はそのプレートフィン  
5 の製造工程の一部を示す説明図、図 3 はその製造工程の全体的説明図、図 4 は図 3 の  
プレス成形工程における帯状金属板 18 の要部平面図であり、図 5 は図 4 の V 部拡大  
図である。また、図 6 はフィン要素の集合体 24 の各連結部 1 における説明的斜視図  
である。

この熱交換器コアは、図 1 に示す如く薄い帯状金属板 18 をつづら折りにしてフィ  
10 ン要素の集合体 24 を成形し、そのフィン要素の集合体 24 の厚み方向の表面側と裏面  
側とから夫々スリット 3 に偏平チューブ 4 を嵌着して熱交換器コアを組立て、その後  
に偏平チューブ 4 の外周とスリット 3 との間をろう付け固定するものである。

このフィン要素の集合体 24 は、各フィン要素を連結する僅かの幅の連結部 1 にお  
いてつづら折りに曲折されている。

15 図 2 はその要部斜視図であり、図 4 および図 5 はその折り曲げ前の状態を示す。こ  
れは薄い帯状金属板 18 をプレス成形により多数のスリット 3 と切断部 2 とを形成し、  
切断部 2 の一部に僅かの連結部 1 を残すものである。即ち、その全幅に比べて僅かな  
長さの連結部 1 を残して、その幅方向に切断部 2 を形成する。この切断部 2 は、長手  
方向に定間隔に離間して形成されている。そしてその切断部 2 を中心にして、切断部  
20 2 を横断するように長円径のスリット 3 が長手方向に形成される。このようなスリッ  
ト 3 は、幅方向に定間隔で多数並列される。

なお、スリット 3 の中央部には円弧部 21 が形成されている。また、長手方向に隣



接するスリット 3 は千鳥に配置されている。この千鳥配列に代えて、各列のスリット 3 の中心線が一致するように形成してもよい。

次に、連結部 1 はこの例では幅方向に隣り合う一対のスリット 3 間の中央に配置され、スリット 3 方向に形成され、その両側縁 4 が図 5 の如く、一方にくの字状の切り込みがあり、他方に逆くの字状の切り込みがある。このくの字状の突出部分は、後に図 6 の如く折り曲げられて折り曲げ部 20 を形成し、連結部 1 全体を剛性的に形成するものである。

このプレートフィンの成形は、一例として図 3 のプレス金型 8 で行われる。即ち、帯状金属板 18 がプレス金型 8 に供給されて、図 4 および図 5 の連続したフィン要素の集合体 24 が形成され、次いで互いに歯合する一対の折り曲げロール 9 間に供給され、図 2 の如くつづら折りに折り曲げられつつ下流側に搬送される。

この一対の折り曲げロール 9 の代わりに、上限の金型で順送りプレスにより帯状金属板を成形することもできる。

次いで、フィン要素の集合体 24 のフィン要素が必要枚数に達したとき、フィンカッタ 10 によって連結部 1 部分で切断される。そして、速送りコンベア 11 によってフィン要素の集合体 24 が早送りされてコア組みユニット 12 に供給される。次いで、フィン押し板 19 によりフィン要素の集合体 24 の後端を押し、そのフィン押し板 19 とストッパ 25 との間で所定ピッチのフィン要素の集合体 24 が形成される。

このようにしてなるフィン要素の集合体 24 は図 1 の如く積層され、夫々のフィン要素におけるスリット 3 は互いに整合する。そして、夫々のフィン要素の集合体 24 の上面側と下面側とにスリット 3 の集合体が配置される。そこで、夫々のスリット 3 に偏平チューブ 4 を上下両面側から夫々圧入し、熱交換器コアを組み立てる。なお、偏平チューブ 4 は、アルミニウムの多穴押出管を使用する場合と、内部に仕切が全

く存在しないもの、或いは断面  $\theta$  状に形成されたものを使用する場合がある。扁平チューブ 4 の外表面に、予めろう材が被覆されたものを用いることが好ましい。

次いで、このように組立てられた熱交換器コアの各扁平チューブ 4 の両端は図 8 に示す如く、上下 4 本のヘッダ 13 a ~ 13 d の扁平孔に嵌入する。なお、下側のヘッダ 13 b とヘッダ 13 c との間はヘッダ連結管 15 により連結される。また、上側のヘッダ 13 a , 13 d には出入口パイプ 16 が突設され熱交換器が組立てられる。

このような熱交換器は高温の炉内に投入され、夫々の扁平チューブ 4 の外周とフィン要素のスリット 3 の内周との間がろう付けされると共に、扁平チューブ 4 の両端部とヘッダ 13 a ~ 13 d との間も液密にろう付け固定される。

10     なお、上記の例は所定長さの多数の扁平チューブ 4 を用いたが、それに代えて図 9 に示す如く、一本の長尺な扁平押出管を蛇行状に曲折し、その直線部分を各スリット 3 に嵌着したものであってもよい。

次に、図 10 はプレスベンドヘッダを用いた熱交換器の略図であり、(A) はその正面図、(B) はその側面図である。この熱交換器は多数の直線状の扁平チューブを用い、隣り合う扁平チューブを連結して実質的に図 9 と同様の蛇行流路を形成するものである。

次に、帯状金属板 18 における図 5 の変形例として図 7 のように構成することもできる。この例は、スリット 3 のスリット縁 23 が僅かに折り曲げられた断面逆 L 字状部を有する。また、切断部 2 の両側に一对のスペーサ部 22 が設けられている。これは切断部 2 を中心として折り曲げられたとき、一对のスペーサ部 22 が互いに当接し、それによってフィン要素間の隙間を特定するものである。

なお、この例でも各フィン要素には多数のルーバ 7 が切り起こし形成されている。

このルーバ 7 は、存在しても或いは存在しなくても良い。

## 請 求 の 範 囲

1. 薄い帯状金属板(18)が、その全幅に比べて夫々僅かな長さの連結部(1)を残して、その幅方向に切断された多数の切断部(2)を有し、夫々の切断部(2)が長手方向に定間隔に互いに離間して配置され、

5 夫々の切断部(2)を中心にして、その切断部(2)を横断するスリット(3)が前記幅方向に離間して前記帯状金属板(18)に並列され、

前記帯状金属板(18)が、前記連結部(1)でつづら折りに曲折されて、連続するフィン要素の集合体(24)を構成し、

10 そのフィン要素の集合体(24)の表面側と、裏面側とに夫々形成された前記スリット(3)の集合部に扁平チューブ(4)が、そのスリット(3)の開口側から嵌着できるように形成された熱交換器用プレートフィン。

2. 請求項1において、

前記帯状金属板(18)の長手方向に隣接する夫々の前記スリット(3)は千鳥に配置された熱交換器用プレートフィン。

15 3. 請求項1または請求項2において、

前記連結部(1)は、前記スリット(3)の方向に延在し、その両側縁(5)の一方が平面くの字状に、他方が逆くの字状に夫々対向して形成され、夫々のくの字の突出部分が折り曲げられて折り曲げ部(20)を形成する熱交換器用プレートフィン。

4. 請求項1～請求項3のいずれかの熱交換器用プレートフィンを用い、

20 前記フィン要素の集合体(24)の表面側と、裏面側とに夫々形成された前記スリット(3)の集合部に、扁平チューブ(4)がそのスリット(3)の開口側から嵌着されてなる熱交換器コア。

5. 請求項4において、

扁平チューブ(4)の外周と前記スリット(3)との間がろう付けされてなる熱交換器コア。

図 1

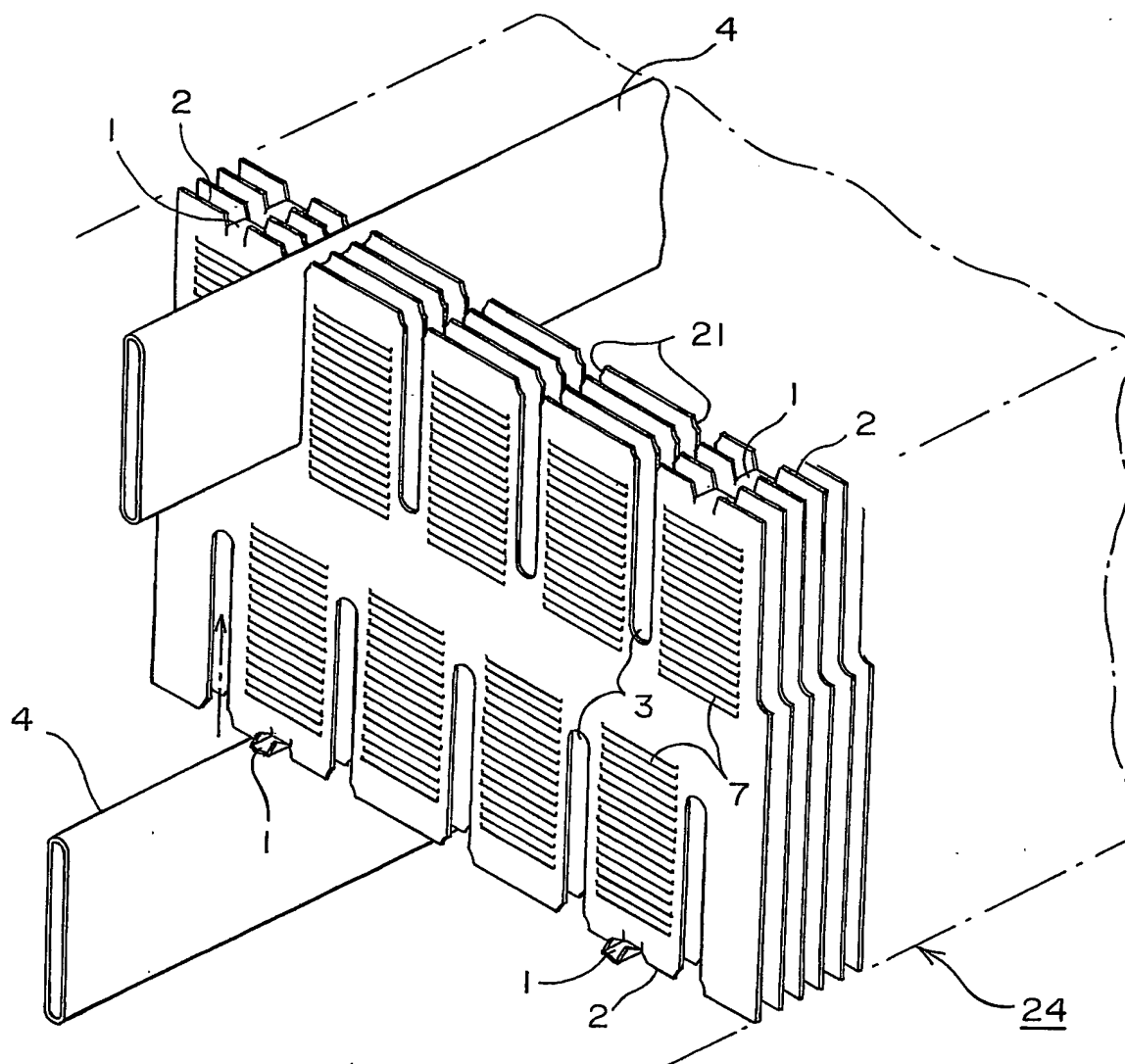


図 2

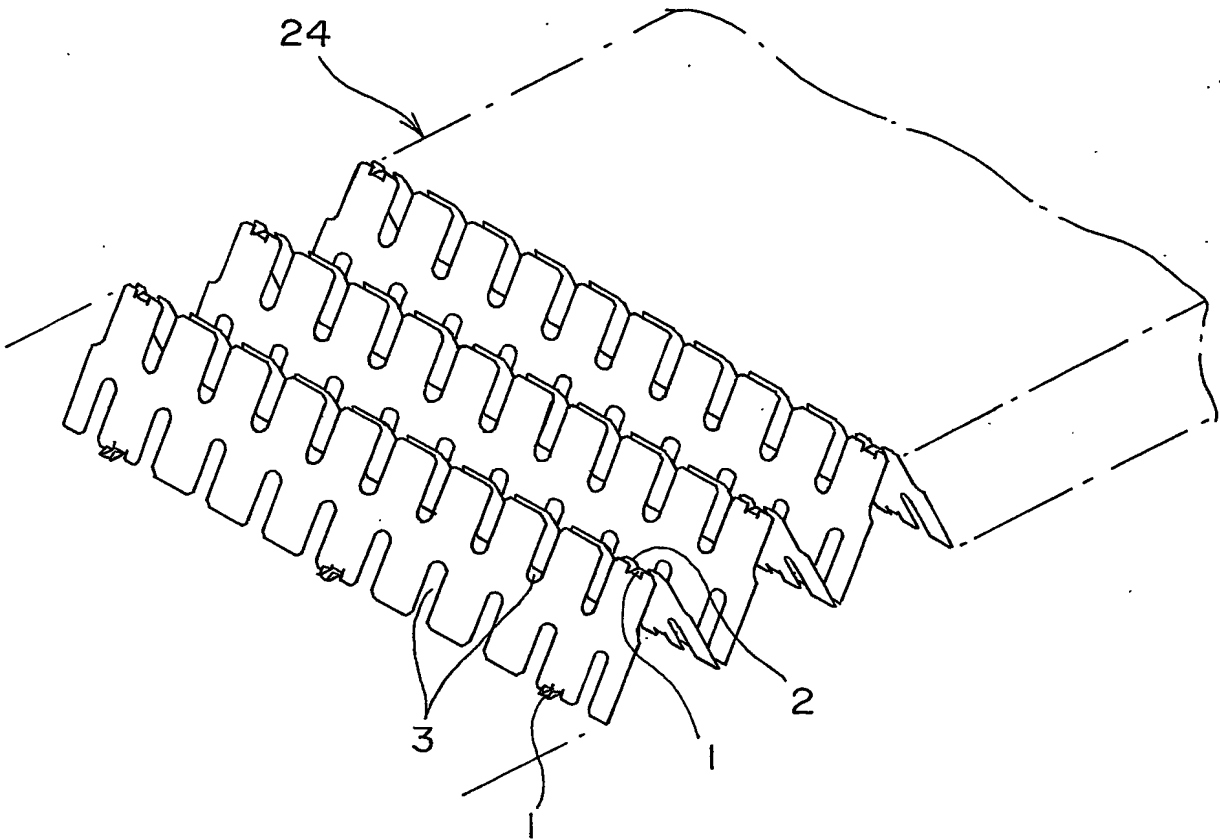


図 3

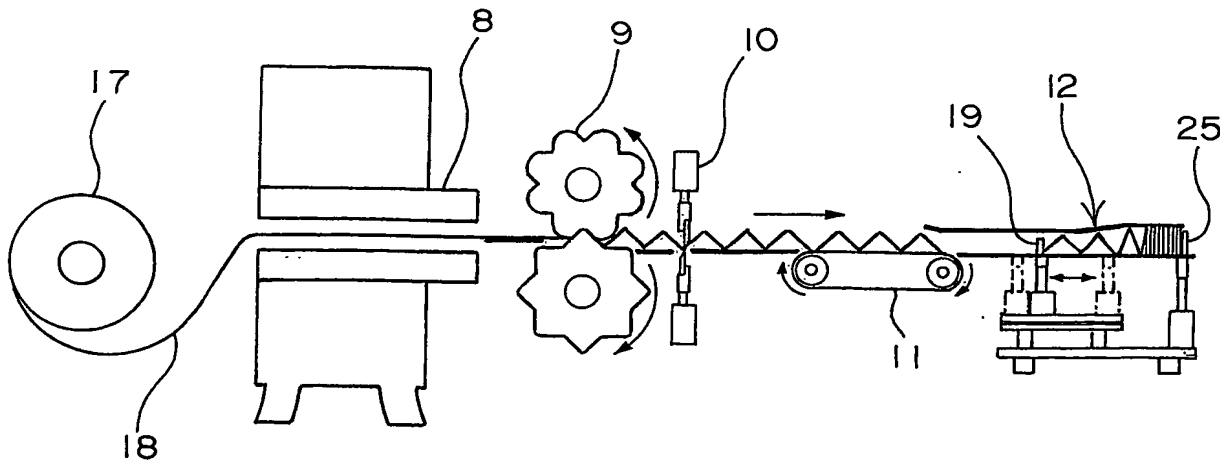


図 4

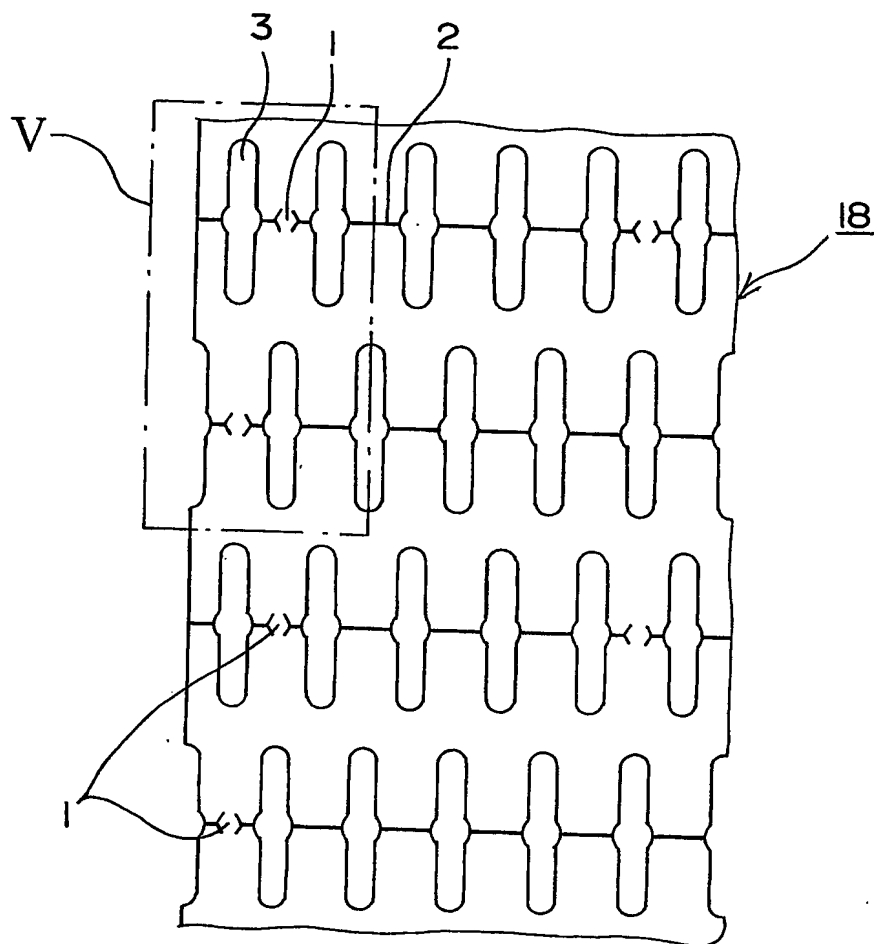


図 5

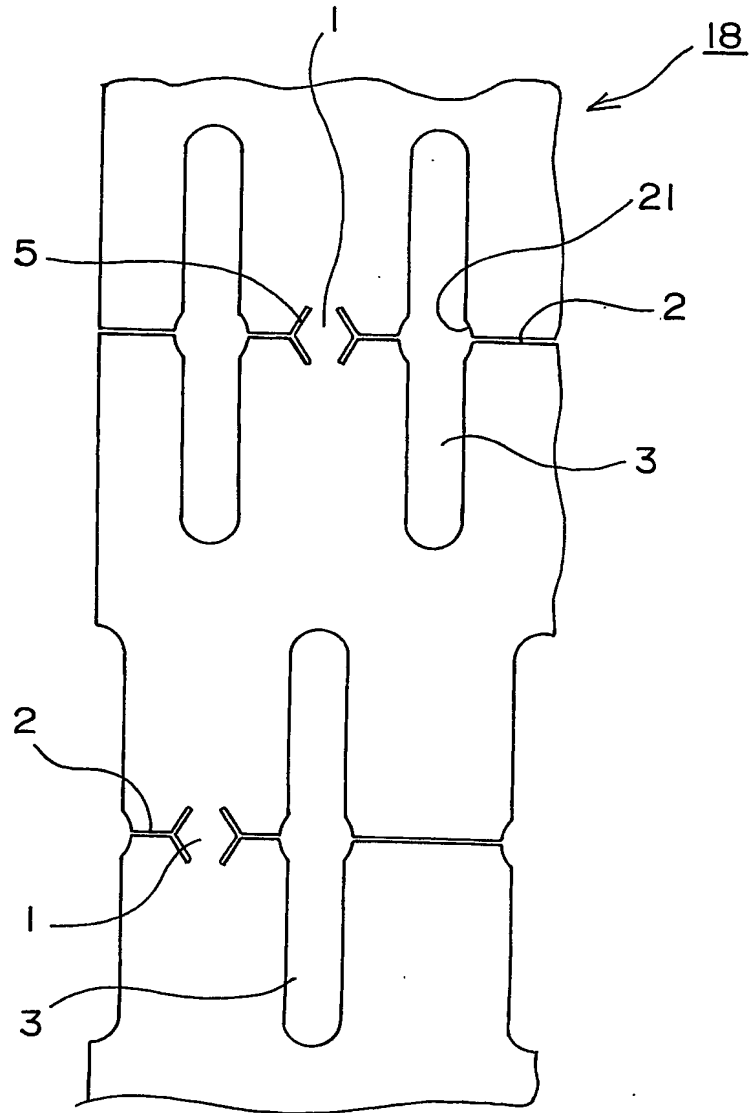




図 6

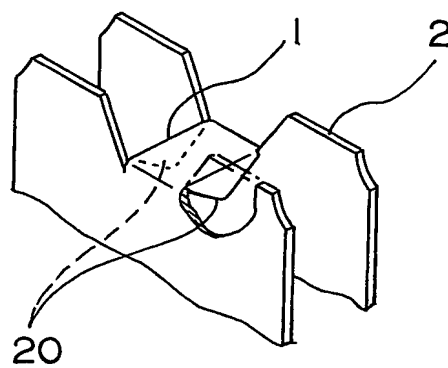


図 7

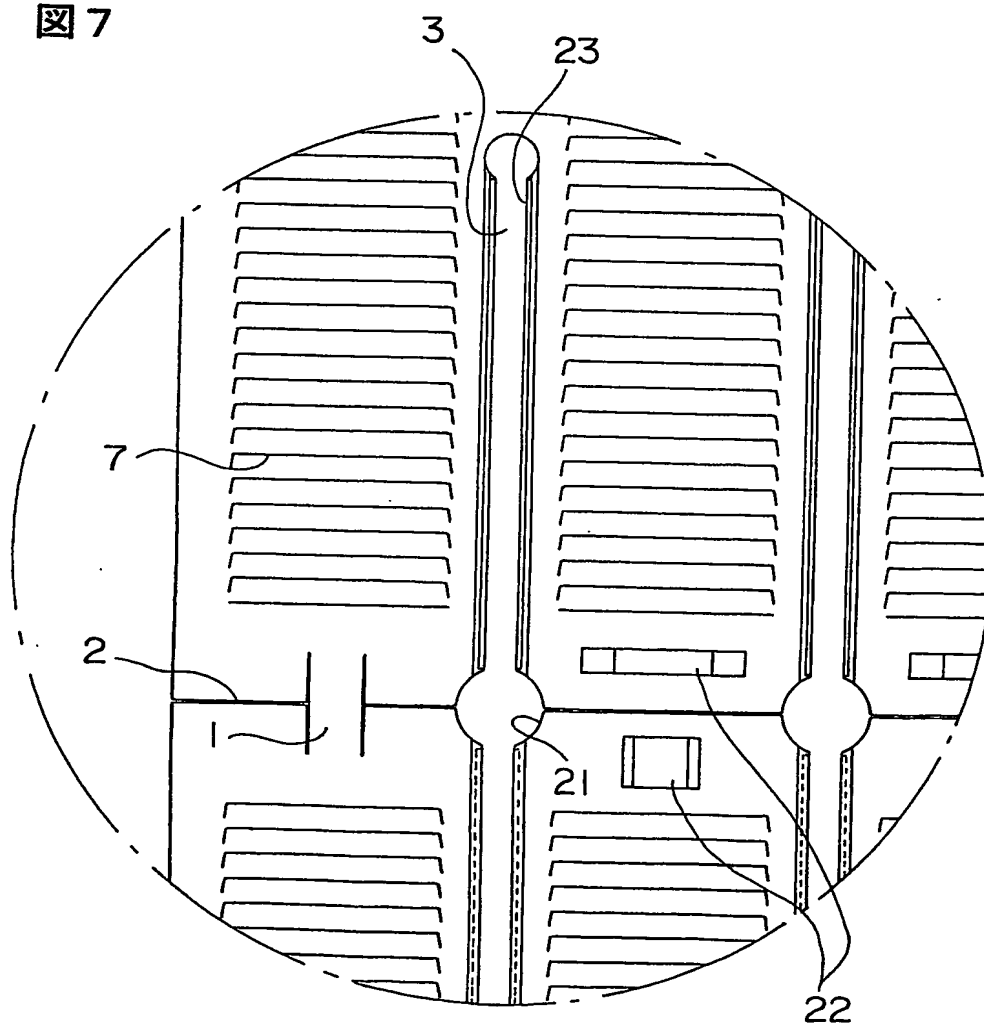


図 8

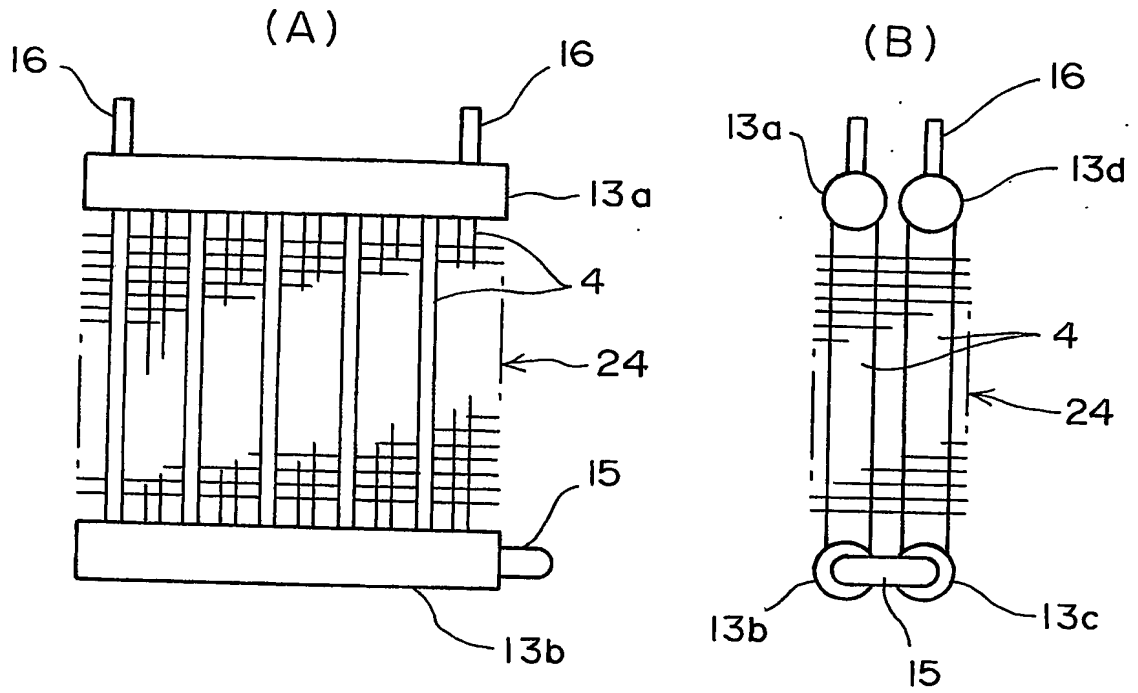


図 9

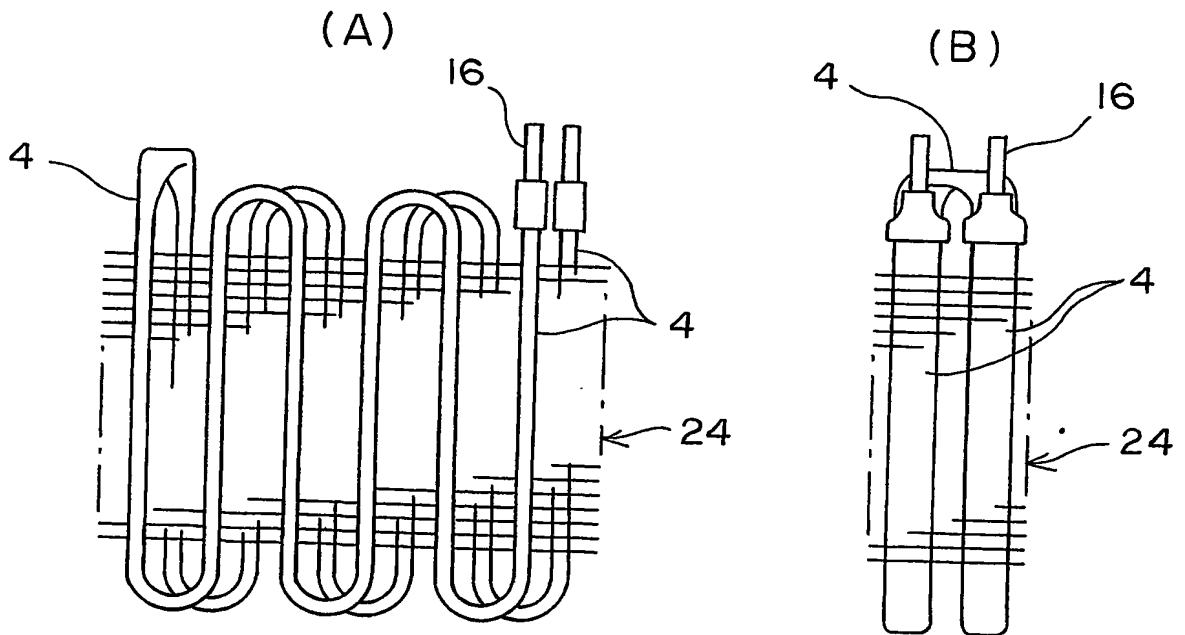
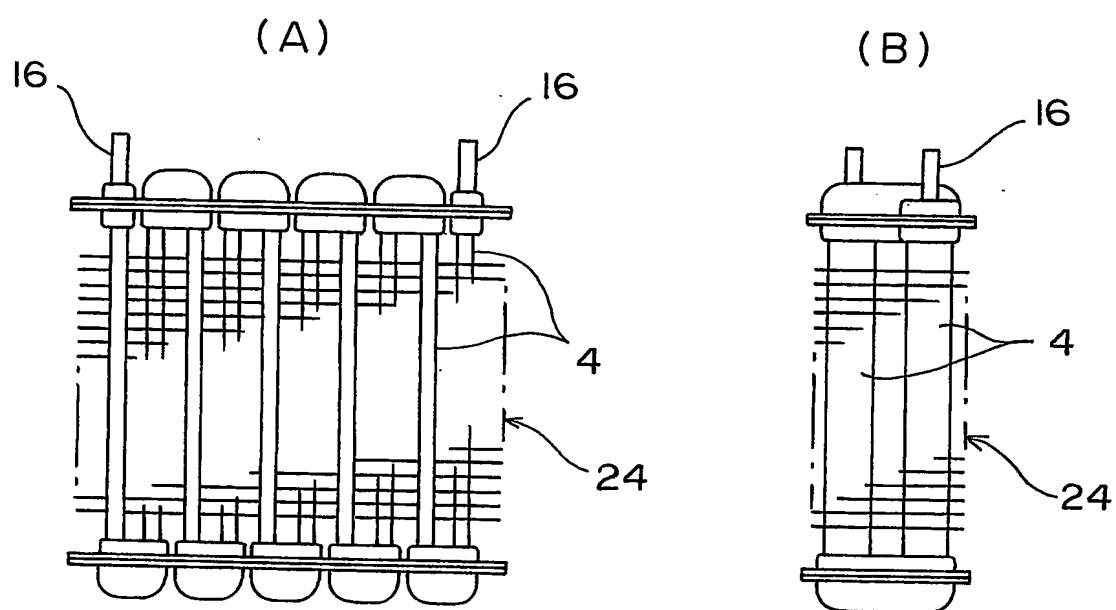


図 10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/16423

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> F28F1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F28F1/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-272887 A (Toyo Radiator Co., Ltd.), 22 October, 1993 (22.10.93), All pages (Family: none)	1-5
Y	JP 5-60482 A (Showa Aluminum Corp.), 09 March, 1993 (09.03.93), All pages (Family: none)	1-5
Y	EP 271319 A (PEERLESS OF AMERICA, INC.), 15 June, 1988 (15.06.88), All pages & JP 1-169298 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 March, 2004 (30.03.04)

Date of mailing of the international search report  
13 April, 2004 (13.04.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F28F 1/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F28F 1/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-272887 A (東洋ラジエーター株式会社) 1993. 10. 22, 全頁 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 5-60482 A (昭和アルミニウム株式会社) 1993. 03. 09, 全頁 (ファミリーなし)	1-5
Y	EP 271319 A (PEERLESS OF AMERICA, INC.) 1988. 06. 15, 全頁 & JP 1-169298 A	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 03. 2004

国際調査報告の発送日

13. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M 8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377